

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-252695

(43)Date of publication of application : 17.09.1999

(51)Int.Cl.

H04R 17/00

A61B 8/00

G01N 29/24

H01L 41/08

(21)Application number : 10-342499

(71)Applicant : GSK:KK

(22)Date of filing : 02.12.1998

(72)Inventor : MATSUURA TOYOKI  
HATANO MITSUAKI

(30)Priority

Priority number : 09345764

Priority date : 02.12.1997

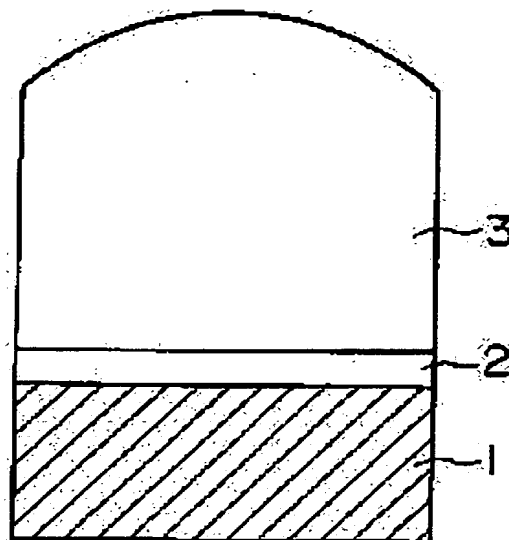
Priority country : JP

## (54) ULTRASONIC MEASURING MEMBER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain packing material for piezoelectric body which has high hardness and is excellent in precision working and acoustic impedance by using rubber molded articles whose hardness in an A scale conforming to JIS is a specified value and also whose specific gravity is within a specific range.

SOLUTION: The packing material is made of rubber molded articles having hardness of an A scale that conforms to JISK6301 of 80 to 100 and specific gravity of 0.41 to 1.20. Packing material 1 and a piezoelectric body 2 are fixed and an acoustic lens 3 exists between the body 2 and a body to be inspected. The rubber-molded articles of the packing material are preferably made of rubber components and filler, preferably elastomer or thermoplastic elastomer. As for the filler, the one of organic or inorganic particles or what has a micro hollow shape is preferable and there is no limitation in particular provided that the specific gravity is small, size is uniform and the strength and workability of produced rubber molded articles are not damaged.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-252695

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 4 R 17/00  
A 6 1 B 8/00  
G 0 1 N 29/24  
H 0 1 L 41/08

識別記号  
3 3 0

F I  
H 0 4 R 17/00  
A 6 1 B 8/00  
G 0 1 N 29/24  
H 0 1 L 41/08  
3 3 0 J  
Z

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-342499

(22) 出願日 平成10年(1998)12月2日

(31) 優先権主張番号 特願平9-345764

(32) 優先日 平9(1997)12月2日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 597175031

有限会社ジーエスケー

東京都府中市南町3丁目44番43号

(72) 発明者 松浦 豊紀

埼玉県川口市栄町1丁目17番18号

(72) 発明者 波田野 光明

東京都府中市南町3丁目44番43号 有限会社ジーエスケー内

(74) 代理人 弁理士 佐伯 憲生

(54) 【発明の名称】 超音波測定用部材

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、物理的機械特性のみならず、音響特性に優れた圧電体用バックリング材を提供する。

【解決手段】 本発明は、J I S K 6 3 0 1 に準拠した A スケール (J I S - A、H S) でのかたさが 8 0 ~ 1 0 0 度でかつ、比重が 0. 4 0 ~ 1. 2 0 のゴム成形品からなる圧電体用バックリング材、及び、それを固着してなる圧電体等に関する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 JISK 6301に準拠したAスケール（JIS-A、HS）でのかたさが80～100度でかつ、比重が0.40～1.20のゴム成形品からなる圧電体用バックキング材。

【請求項2】 圧電体用バックキング材が超音波測定用のものである請求項1に記載のバックキング材。

【請求項3】 ゴム成形品が、ゴム成分及び充填剤を含有してなる請求項1又は2に記載のバックキング材。

【請求項4】 ゴム成分がエラストマーの1種又は2種以上からなる請求項3に記載のバックキング材。

【請求項5】 充填剤が有機系又は無機系の微粉末である請求項3又は4に記載のバックキング材。

【請求項6】 充填剤がゴルク微粉末、繊維微粉末、又は、シリコンパウダーである請求項5に記載のバックキング材。

【請求項7】 充填剤が微小中空形状のものである請求項3又は4に記載のバックキング材。

【請求項8】 充填剤の配合量が、ゴム成分100重量部に対して1～300重量部である請求項3～7のいずれか一項に記載のバックキング材。

【請求項9】 表面部が有機系薄膜でコーティングされている請求項1～8のいずれか一項に記載のバックキング材。

【請求項10】 請求項1～9のいずれか一項に記載の圧電体用バックキング材で圧電体が固着されている圧電体。

【請求項11】 圧電体がセラミックス系である請求項10に記載の圧電体。

【請求項12】 請求項10又は11に記載の圧電体を使用している超音波測定用のプローブヘッド。

【請求項13】 請求項12に記載のプローブヘッドを用いた超音波診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、圧電体の固定台などとして使用されるバックキング材に関する。より詳細には、本発明は、超音波測定用の圧電体バックキング材に関する。さらに詳細には、本発明は超音波診断装置における測定端子の超音波プローブヘッド中の圧電体バックキング材に関する。

## 【0002】

【従来の技術】圧電体、特にセラミックス系の圧電体が種々の工業製品、例えば、医療用の超音波診断装置の超音波プローブヘッドなどに広く使用されてきている。これらの圧電体は、厚さ約0.1～0.5mmの板状に加工されており、圧電体自身のみでは機械的強度を保つことができないので、圧電体をバックキング材に固着させて使用されている。バックキング材の使用により、圧電体の機械的強度や加工性など改善される。

【0003】このバックキング材の役割と要求される特性としては、(1) 圧電体を固着させる台であり、さらに圧電体を精細カッティング（約100μmの線巾でカット）するときの台座の役目ができること、(2) そのままプローブ構造体となって、実用され得ること、及び、(3) 超音波の送受信回路に關与して画像品質に影響するためにその音響インピーダンスの特性値が小さいこと、が求められている。これらのことから、このバックキング材は、硬いこと、寸法精度が高いこと、精細カットに対して脆くないことと同時に、相反する条件であるがカッティングホイール跡が目づまりしにくいこと、又、音響インピーダンスからは、ゴム状弾性体やある種の有機高分子系架橋体が良好であるとされている。

【0004】従来、バックキング材として高硬度のゴム加硫物が使用されている。特性的には、硬さがJIS-A、HSで90～95度であり、比重が3.23～1.25のものが使用されていた。これらの音響インピーダンスの実測値は6.0～2.2程度と大きく、好ましいものではなかった。また、バックキング材の原料ゴムの種類としては主にクロロプレン系ゴムを用いたものであり、配合剤は、通常の配合剤の他に磁状粉（主成分Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>）等を多く混合したもので、これによって成形寸法の精度の向上を計り、ホイールカット跡の目詰まり防止、高硬度を実現してきたものである。即ち、寸法精度、カット加工性を優先した部材となっており音響インピーダンスを一層改良したものが期待されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は高硬度で且つ音響インピーダンスが小さく音響特性においても優れた圧電体用バックキング材を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、JISK 6301に準拠したAスケール（JIS-A、HS）での硬さが80～100度でかつ、比重が0.40～1.20のゴム成形品からなる圧電体用バックキング材に関する。本発明の圧電体用バックキング材は、超音波測定用の圧電体のバックキング材として好ましいものである。また、本発明は、ゴム成分及び充填剤を含有してなるゴム成形品からなる圧電体用バックキング材に関する。さらに本発明は、前記の圧電体用バックキング材で圧電体が固着されている圧電体、その圧電体を使用している超音波測定用のプローブヘッド、及び、そのプローブヘッドを用いた超音波診断装置に関する。

## 【0007】

【発明の実施の形態】本発明の圧電体用バックキング材は、ゴム成形品からなるものであり、その形状は圧電体や圧電体を含むプローブヘッドの形状に応じて、適宜選択することができる。図1に、本発明のバックキング材を使用したプローブヘッドの断面図を例示する。図1の1で示される部分が本発明のバックキング材であり、2が圧

電体である。バック材 1 と圧電体 2 とは固着しており、例えば、エポキシ樹脂などを用いて接着されている。圧電体 2 と被検体（図 1 中には示されていない。）との間に、音響レンズ部 3 が存在する。音響レンズ部 3 は特に制限されるものではなく、被検体や圧電体の特性に応じて適宜設計することができる。

【0008】本発明のバック材のゴム成形品は、ゴム成分及び充填剤からなるものが好ましい。さらに、必要に応じて各種の他の配合剤を添加することもできる。\*

ゴム成分		比重
天然ゴム(NR)		0.93
スチレンブタジエンゴム(SBR)		0.94
ブタジエンゴム(BR)		0.91
エチレンプロピレンターポリマー(EPDM)		0.87
合成ゴム	アクリルニトリルブタジエンゴム(NBR、中高)	0.97~0.98
	アクリルニトリルブタジエンゴム(NBR、中低)	0.93~0.95
	ブチルゴム(IIR)	0.92
	イソプレンゴム(IR)	0.93
	液状ポリブタジエンポリオール	0.90

【0010】他の好ましいゴム成分としては、シリコンゴム（比重 0.98）、ウレタンゴム（UR）（比重 1.00~1.30）などが挙げられる。これらのゴム成分は単独で使用することもできるが、ゴム成分を 2 種以上混合して使用することもできる。

【0011】充填剤としては、有機系又は無機系の微粒子又は微小中空形状のものが好ましい。有機系の充填剤としては、例えば、ミベロン XM-221U（三井化学、ポリオレフィンポリマーの微粒子、比重 0.94）、コルク微粉末（石井産業 KK、カサ比重 0.4、真比重 1.2）、JSR 中空粒子 SX866A（JSR、架橋スチレン-アクリルの中空粒子、比重 0.76）、KC フロック（日本製紙、カサ比重 0.15~0.40）、シリコンパウダー（信越化学、東レダウコーニングシリコン、比重 0.98~1.30）などが挙げられ、また、無機系の充填剤としては、例えば、SILAX-MS101（KK シラックスウ、超微粒シラスバルーン、比重 0.6~0.8）、スコッチライト S シリーズ及び K シリーズ（住友 3M、ガラスバブルズ、比重 0.15~0.60）、セルスターシリーズ（東海工業、ガラス微小中空球体、比重 0.30~0.50）などが挙げられる。

【0012】本発明のゴム成形品に使用される充填剤は、中空形状のものでなくとも比重が小さく、大きさが一定で、できあがったゴム成形品の強度、加工性を損なわないものであれば特に制限はない。また、真比重が比較的大きくても、成形品としての比重を小さくすることができるものであれば、本発明の充填剤として使用することも可能である。例えば、真比重 1.25 の粉末繊維も、本発明の充填剤として使用することもできる。

【0013】充填剤の使用は、必ずしも必須ではない

\* ゴム成分としては、充填剤との組合わせにおいて各種のものを使用することができるが、比重が 1.0 以下のものが好ましい。高硬度でゴム弾性を有し、比重の小さなゴム成分がより好ましい。本発明のゴム成分としては、エラストマーないし、熱可塑性エラストマー（TPE）が好ましい。本発明において使用される好ましいゴム成分とその比重をより具体的に例示すれば次のようになる（JSR ハンドブック等による）。

【0009】

20 が、音響インピーダンスや精細カット性を改善するために、充填剤を配合することが好ましい。その使用量は、ゴム成分 100 重量部に対して、1~300 重量部、好ましくは 50~300 重量部、より好ましくは 50~250 重量部である。

【0014】他の配合剤としては、加硫剤、架橋剤、硬化剤、酸化防止剤、着色剤などを必要に応じて添加することができる。例えば、カーボンブラック、二酸化ケイ素、プロセスオイル、亜鉛華（ZnO）、イオウ（加硫剤）、ジクミルパーオキサイド（Dicup、架橋剤）、ステアリン酸、イソシアネート（硬化剤）、1,4-ブタンジオール、2-エチル-1,3-ヘキサジオール、ジエチレングリコールなどのグリコール類（架橋剤）などを配合することができる。これらの配合剤は必要に応じて使用されるものであるが、その使用量は、一般にゴム成分 100 重量部に対しそれぞれ 1~50 重量部程度であるが全体的バランスや特性によって適宜変更することもできる。

【0015】本発明のゴム成形品は、ゴム成分、充填剤、配合剤などを単に混合して製造することもできる。混合方法としては特に制限はなく、例えば、混練りロールなどを用いて混合することができる。混合後、必要に応じて電熱プレスなどを用いて常法により加硫することもできる。

【0016】また、本発明のゴム成形品は、液状ポリブタジエンのような液状のものを原料として使用し、架橋剤の存在下に架橋させて製造することもできる。この方法も常法により行うことができる。この場合には、加圧することなく製造することができるので、中空ガラス粒子のような充填剤の破損もなく、好ましい製造法の一例として挙げるることができる。

【0017】本発明のゴム成形品は、そのままでも圧電体用バックキング材として使用することもできるが、表面をポリウレタン樹脂コーティングなどの薄膜、好ましくは有機系薄膜（好ましくは、0.5 mm以下）でコーティングして使用することもできる。特に、充填剤を多量に配合した場合には、ゴム成形品に脆さが生じることもあり、この脆さを解消する手段として、前記のコーティングが有効な手段となる。

【0018】また、本発明のゴム成形品は、発泡状とすることもできるが、発泡が不揃いになることは、好ましくはない。しかし、発泡条件を調整したり、加工面を熱処理や溶剤処理することにより、表面加工精度の向上を工夫することにより、発泡状のゴム成形品を本発明のバックキング材として使用することもできる。

【0019】本発明の圧電体は、前記したバックキング材を圧電体に固着させることにより製造することができる。圧電体としては、セラミックス系のものが主用される。また、固着の方法としては、エポキシ樹脂などの接着剤を用いて接着させるのが好ましい。本発明のプロブヘッドは、前記したバックキング材を固着してなる圧電体を、好ましくは音響レンズ部を有するプロブヘッドの部材に組込むことにより製造することができる。組込む方法には、特に制限はなく、常法により行うことができる。本発明の超音波診断装置は、前記したバックキング材を固着してなる圧電体が組込まれたプロブヘッドと超音波装置本体及びそれらを接続する接続部材からなるものである。本発明の超音波診断装置としては、特に医療用のものが好ましいがこれに限定されるものではない。

## 【0020】

【実施例】以下に実施例及び比較例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

### 【0021】実施例1～3

混練りロールで、まず表1に示す量のハイスチレンゴムとEPDMを混合し、引き続き表1に示す量の充填剤及び他の配合剤を混練して、ゴムコンパウンド（配合ゴム生地）を作った。このコンパウンドを2.5～3.0 mm厚にシート化して金型を用いて、電熱プレスにて、165℃×15分間、200 Kg/cm<sup>2</sup>の条件にて約2 mm厚の加硫ゴムシートを製造した。これらのゴム成形品の硬さ及び比重を併せて表1に示した。

### 【0022】実施例4～7

実施例1、2、及び、3と基本的には同様に表1に示す量の成分を用いて製造したが、特にコルク粉末や中空粒子をできるだけ混練ロールの剪断力で破損させないように、原料ゴムのムーニー粘度の小さめのものをブレンドすることと同時に、混練時のロール温度を80～90℃に加熱して作業することでさらに生ゴムの粘度を低下させて、その状態で充填剤を注意して混合した。このコンパウンドを2.5～3.0 mm厚のシートに分出して電熱プレスにて前記実施例1～3と同様に165℃×15分間、200 Kg/cm<sup>2</sup>の条件で約2.0 mm厚の加硫ゴムシートを製造した。これらのゴム成形品の硬さ及び比重を併せて表1に示した。

### 【0023】

#### 【表1】

表 1

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7
スチレン(A(RSS <sup>®</sup> 1))							
ハイチレン <sup>®</sup> A *2057SS(日本ゼオン)	30	30	30	30	30	30	30
EPDM EP57C(JSR)	70	70	70	50	50	50	50
EPDM EP98 (JSR)				35	35	35	35
BR01 (JSR)							
亜鉛 (ZnO)	3	3	3	4	4	4	4
ステアリン酸	1	1	1	1	1	1	1
ビス BHT	1	1	1	1	1	1	1
カーボンブラック (黒、 <sup>®</sup> 60)							
シリカ NipsilVN3	15		15	10	10	10	10
ミマ <sup>®</sup> D XM-221U (三井化学)		50	50				
アモルファスシリカ PW-90(出光)		5	5	5	5	5	5
Dicup 40C	6	6	6	6	6	6	6
TMPT (トリメチロールプロパン トリアクリレート)	5	5	5	5	5	5	5
ポリブタジエン							
コルク粉(2層)				45			
有機中空粒子 (JSR)					45		
SX866(A) (JSR)							
スチチライト(住友3M)							
ガラスハーフ S38						45	
ガラスハーフ S60							45
ガラス中空球体(東亜工業)							
セルスター Z45							
かたき(JIS-A) Hs	90	92	93	96	98	97	95
比重	1.02	0.93	1.02	0.98	0.99	0.77	0.84

## 【0024】実施例8～12

前記の実施例と同様にして、表2に示す組成の加硫ゴムシートを製造した。

## 【0025】

【表2】

表 2

	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12
天然ゴム(RSS <sup>1</sup> )	50	70			
ハイチレンゴム *2057SS(日本ゼオン)	50	30	30	30	30
EPDM EP57C(JSR)			50	50	50
EPDM EP98 (JSR)			35	35	35
BR01 (JSR)					
亜鉛華 (ZnO)	5	5	4	4	4
ステアリン酸	1	1	1	1	1
老防 BHT	1	1	1	1	1
カーボンブラック (旭、*60)					
シリカ NipsilVN3	15	15	10	10	
ミベロン XM-221U (三井化学)			50		
フッ素系オイル PW-90(出光)				5	
Dicup 40C	7	7	6	6	6
TMPT (トリメチロールプロパントリアクリレート)	5	5	5	5	5
ポリアクシエン					
コルク粉末(2層)			20		
有機中空粒子 (JSR)					
SX866(A)(JSR)					
スコッチライト(住友3M)					
ガラスハーフルス S38				20	60
ガラスハーフルス S60					
ガラス中空球体(東海工業)					
セルスター Z45					
かたき(JIS-A) Hs	95	92	95	95	99
比重	1.04	1.03	0.95	0.84	0.78

## 【0026】実施例 13～15

前記の実施例と同様にして、表 3 に示す組成のゴム成形品を製造した。

30

## 【0027】

## 【表 3】

表 3

	実施例13	実施例14	実施例15
ハイスチレンゴム *2057SS(日本セ・オン)	40	30	30
EPDM EP57C(JSR)		30	20
EPDM EP98 (JSR)	105	70	90
亜鉛華 (ZnO)	5	5	5
ステアリン酸	1	1	1
老防 BHT	1	2	2
カーボンブラック (旭、*60)	0.5	0.5	0.8
シリカ NipsilVN3		15	
ミベロン XM-221U (三井化学)	40	30	30
フッ素オイル PW-90(出光)	20	20	25
Dicup 40C	8	8	8
TMPT (トリメチロールフッロハフン トリアクリレート)	5	5	5
グラスハーフ S38 (住友3M)	100	80	100
セルスター Z45(東海工業)		30	30
Silax MS101		20	30
シリコンハーフ トレフィルE500 (東レタフコーニング)	20		
セルロースハーフ KCフロック(日本製紙)	20		
かたき(JIS-A) Hs	94	92	89
比重	0.75	0.72	0.70

$$\text{音響インピーダンス (Z)} = \frac{\text{比重}(\rho)}{[\times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{sec}]} \times \frac{\text{音速 (C)}}{[\times 10^3 \text{ m/s}]} \quad [\times 10^3 \text{ kg/m}^3]$$

結果を表4に示す。

#### 【0029】試験例2

実施例1～7で得られたゴム成形品のカット性及び接着性の試験を行った。カット性試験は、10mm×20mmのシートを切り、高速極薄回転刃によりカット性を試験した。同様な方法で、クロロブレン系ゴムを用いて製

(7)

特開平11-252695

12

#### \*【0028】試験例1

実施例1～3、8、9、13、14及び15で得られたゴム成形品並びにクロロブレン系ゴムを用いて従来品のバックング材A及びBの音速 ( $\times 10^3 \text{ m/sec}$ ) を測定し、次式により音響インピーダンス ( $\times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{sec}$ ) を算出した。

10

20

\*

30 造されている前記の従来品A及びBのカット性及び接着性を試験した。結果を表4に示す。カット性及び接着性における○印は良好であることを示し、△印はやや良好であることを示している。

#### 【0030】

#### 【表4】



表 4

	硬さ (JIS-A, Hs)	比重	音速	音響 インピーダンス	カット性	接着性
実施例 1	90	1.02	1.76	1.80	○	○
実施例 2	92	0.93	1.86	1.73	○	△~○
実施例 3	93	1.02	1.86	1.89	○	○
実施例 4	96	0.98	—	—	○	○
実施例 5	98	0.99	—	—	○	○
実施例 6	97	0.77	—	—	○	○
実施例 7	95	0.84	—	—	○	○
実施例 8	95	1.04	1.74	1.81	—	—
実施例 9	92	1.03	1.69	1.74	—	—
実施例 13	94	0.75	1.97	1.48	—	—
実施例 14	92	0.72	1.97	1.42	—	—
実施例 15	89	0.70	1.95	1.37	—	—
従来品 A	95	3.23	1.88	6.07	○	○
従来品 B	90	1.25	1.79	2.24	○	○

【0031】表3に示した試験結果からも明らかなように、本発明のゴム成形品は、カット性及び接着性が従来品と同等に良好であり、精密加工性に優れていると同時に、従来品と比べて音響インピーダンスが極めて小さく

#### 【0032】

【発明の効果】本発明は、高硬度で精密加工性に優れ、かつ、音響インピーダンスの優れた圧電体用バックキ

ング材を提供するものである。

#### 20 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明のバックキング材を用いたプローブヘッド部分の断面図を示す。

#### 【符号の説明】

- 1 本発明のバックキング材
- 2 圧電体
- 3 音響レンズ部

【図1】

